

DAFTAR ISI

ABSTRAK

| | |
|-----------------------------|------------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR TABEL | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | vi |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|---------------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang Penelitian | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah Penelitian | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah Penelitian | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.6 Metode Perancangan | 3 |
| 1.7 Struktur Organisasi Skripsi | 3 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|--|----|
| 2.1 Sel Surya | 5 |
| 2.2 <i>Maximum Power Point Tracker</i> (MPPT)..... | 7 |
| 2.3 Optocoupler 4N35 | 35 |
| 2.4 Baterai | 38 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|---|----|
| 3.1 Diagram Alir Perancangan <i>Maximum Power Point Tracker</i> (MPPT).... | 40 |
| 3.2 Spesifikasi Rancang Bangun | |
| Model <i>Maximum Power Point Tracker</i> (MPPT) | 42 |
| 3.3 Perancangan Sistem Kerja <i>Maximum Power Point Tracker</i> (MPPT)..... | 42 |
| 3.4 Perancangan <i>Hardware Maximum Power Point Tracker</i> (MPPT) | 44 |
| 3.5 Rangkaian Penggabungan Modul dengan Arduino Uno..... | 47 |
| 3.6 Perancangan Perangkat Lunak (Software) | 48 |

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| 4.1 Pengujian Perencanaan Alat..... | 53 |
| 4.2 Pengukuran <i>Maximum Power Point Tracker</i> (MPPT)..... | 61 |
| 4.3 Analisa Data | 65 |

BAB V KESIMPULAN, IMPLEMENTASI, DAN REKOMENDASI

| | |
|-----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan | 76 |
| 5.2 Implikasi..... | 77 |
| 5.3 Rekomendasi | 77 |

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Karakteristik Utama Metode-Metode MPPT | 10 |
| Tabel 2.2 Tampilan Toolbar di Arduino Uno | 26 |
| Tabel 3.1 Karakteristik Spesifikasi Solar Cell | 42 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Baterai Awal | 53 |
| Tabel 4.2 Pengukuran Tegangan Pada Setiap Modul | 54 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Hari Ke 1 | 64 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Hari Ke 2 | 64 |
| Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Daya | 65 |
| Tabel 4.6 Selisih Daya | 71 |
| Tabel 4.7 Kenaikan Energi..... | 72 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1. Proses Pembebasan Elektron oleh Foton | 5 |
| Gambar 2.2. Grafik daya, tegangan, arus panel surya 75 W pada uji standar | 8 |
| Gambar 2.3 Visualisasi siklus PWM nilai duty cycle 0% | 14 |
| Gambar 2.4 Visualisasi siklus PWM nilai duty cycle 50% | 14 |
| Gambar 2.5 Visualisasi siklus PWM nilai duty cycle 75% | 14 |
| Gambar 2.6 Visualisasi siklus PWM nilai duty cycle 100% | 14 |
| Gambar 2.7 Arsitektur Arduino Uno ATmega328 | 15 |
| Gambar 2.8 Pin Mode <i>input</i> dan <i>output</i> Dalam Koding Arduino | 19 |
| Gambar 2.9 Software Arduino Menu File | 21 |
| Gambar 2.10 Software Arduino Menu Edit | 23 |
| Gambar 2.11 Software Arduino Menu <i>Sketch</i> | 24 |
| Gambar 2.12 Software Arduino Menu <i>Tools</i> | 25 |
| Gambar 2.13 LCD Karakter 16x2 | 27 |
| Gambar 2.14 Modul I2C LCD | 29 |
| Gambar 2.15 Arsitektur Modul I2C LCD | 30 |
| Gambar 2.16 Modul RTC DS1307 | 31 |
| Gambar 2.17 Rangkaian RTC | 32 |
| Gambar 2.18 Board modul micro sdcard | 33 |
| Gambar 2.19 Efek Hall Sensor ACS712 | 34 |
| Gambar 2.20 Board Sensor Arus CS712 | 34 |
| Gambar 2.21 Board Modul LM2596 | 35 |
| Gambar 2.22 Bentuk Fisik Optocoupler kaki 6 tipe 4N35 | 36 |
| Gambar 2.23 Optocoupler 4n35 | 38 |
| Gambar 2.24 Baterai Lead-Acid | 39 |
| Gambar 3.1 Flow chart proses perancangan MPPT | 40 |
| Gambar 3.2 Blok Diagram | 43 |
| Gambar 3.3 Solar Panel dan Spesifikasi Solar Panel | 44 |
| Gambar 3.4 Skematik Rangkaian Keseluruhan | 45 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3.5 Rangkaian Board Keseluruhan | 45 |
| Gambar 3.6 Rangkaian Pembagi Tegangan Untuk Arduino..... | 46 |
| Gambar 3.7 Rangkaian Octocoupler | 47 |
| Gambar 3.8 <i>Connection</i> Diagram Arduino Uno Ke LCD..... | 47 |
| Gambar 3.9 <i>Connection</i> Diagram Arduino Uno ke RTC DS1307..... | 48 |
| Gambar 3.10 <i>Connection</i> Diagram Arduino Uno ke modul SD Card | 48 |
| Gambar 3.11 <i>Connection</i> Diagram Arduino Uno ke modul ACS 712 | 49 |
| Gambar 3.12 <i>Connection</i> Diagram Arduino Uno ke modul LM2596 | 49 |
| Gambar 3.13 Diagram Alir Program MPPT | 50 |
| Gambar 3.14 Program Arduino Untuk MPPT Solar Cell | 52 |
| Gambar 4.1 Kalibrasi LM2596 | 54 |
| Gambar 4.2 Tampilan Library RTC..... | 55 |
| Gambar 4.3 Pengaturan Tanggal Pada RTC | 55 |
| Gambar 4.4 Pengaturan Waktu Pada RTC..... | 56 |
| Gambar 4.5 Hasil Data Waktu Pada RTC..... | 56 |
| Gambar 4.6 Hasil Dari Data RTC | 56 |
| Gambar 4.7 Library SD CARD Modul Pada Arduino..... | 57 |
| Gambar 4.8 Informasi Inisialisasi SD Card Berhasil | 58 |
| Gambar 4.9 Informasi Data Pada datalog.txt | 58 |
| Gambar 4.10 Data Hasil Konversi Tegangan Menjadi Arus | 59 |
| Gambar 4.11 Data hasil pengujian LCD | 60 |
| Gambar 4.12 Hasil Pengujian Tampilan LCD | 60 |
| Gambar 4.13 Konfigurasi Solar Cell..... | 61 |
| Gambar 4.14 Hasil Pengujian Konfigurasi | 61 |
| Gambar 4.15 Rangkaian Pengujian MPPT | 62 |
| Gambar 4.16 Pengujian Perbandingan dengan Solar Charger Control (SCC).... | 62 |
| Gambar 4.17 Alur Pengukuran Maximum Power Point Tracker (MPPT)..... | 63 |
| Gambar 4.18 Alur Pengukuran Solar Charger Control (SCC)..... | 63 |
| Gambar 4.19 Grafik Arus Listrik Maximum Power Point Tracker (MPPT) dengan Solar Charger Control (SCC) Hari Pertama | 66 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.20 Grafik Arus Listrik Maximum Power Point Tracker (MPPT) dengan Solar Charger Control (SCC) Hari Kedua | 66 |
| Gambar 4.19 Grafik Tegangan Listrik Maximum Power Point Tracker (MPPT) dengan Solar Charger Control (SCC) Hari Pertama | 67 |
| Gambar 4.20 Grafik Tegangan Listrik Maximum Power Point Tracker (MPPT) dengan Solar Charger Control (SCC) Hari Kedua | 68 |
| Gambar 4.21 Grafik Daya Listrik Maximum Power Point Tracker (MPPT) dengan Solar Charger Control (SCC) Hari Pertama | 69 |
| Gambar 4.22 Grafik Daya Listrik Maximum Power Point Tracker (MPPT) dengan Solar Charger Control (SCC) Hari Ke Dua | 70 |
| Gambar 4.23 Grafik Selisih Daya Listrik Hari Pertama | 73 |
| Gambar 4.24 Grafik Selisih Daya Listrik Hari ke Dua | 73 |
| Gambar 4.25 Grafik Selisih Daya Listrik Solar Cell | 73 |